

BEST AVAILABLE COPY

FI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

14.5.2003

PCT/3 / 00174

#2

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 10 JUN 2003

WIPO PCT

Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20020465

Tekemispäivä
Filing date

13.03.2002

Kansainvälinen luokka
International class

D21G

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Paperi- tai kartonkikoneen nippitela"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista ja tiivistelmästä.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims and abstract originally filed with the Finnish Patent
Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

BEST AVAILABLE COPY

aksu 50 €
ae 50 EUR

aksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti-
ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

soite: Arkadiankatu 6 A
P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

44
Paperi- tai kartonkikoneen nippitela

Nypvals i en pappers- eller kartongmaskin

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen tela.

10 Tekniikan tasosta tunnetaan erilaisia kalanterointikonsepteja, joista yksi on pitkä-nippikalanterointi. Pitkänippikalanterointi voi perustua kenkäpuristintekniikkaan tai hihna/telatekniikkaan. Kenkäkalanteroinnissa hyödynnetään puristinosalta tunnettua kenkäpuristintekniikkaa ja kenkätela koostuu kengästä, kuormituselementistä, voiteluöljyjärjestelmästä ja hihnasta. Kalanterointinipin toisena telana käytetään termotelaa, joka voi olla vesi-, höyry-, öljy- tai induktiolämmitteinen tela. Hihnakalanteri koostuu termotelasta, hihnakierrosta ja vastatelasta, joka voi olla 15 joko kova tai pehmeä tela ja hihna kiertää vastatelan ja ohjaus/kiristystelojen kautta. Pitkänippikalanterointiprosessissa termotelasta siirtyy suuret lämpömäärät paperiin ja suuret lämpömäärät aiheuttavat termotelaan suuria lämpöjännityksiä sekä nopeita jännitysgradientteja, jolloin nykyisin käytettävien valurautaisten telojen ominaisuudet (kestävyys) eivät ole enää riittävät haluttuihin 20 prosessiolosuhteisiin. Lisäksi telan käytön aikaiset jännitystilat saattavat vaihdella telan materiaalin paksuussuunassa, minkä kesto ei nykyisin käytettävillä materiaaleilla, esim. kokillivalulla ole hyvä.

25 Nykyisissä paperi- ja kartonkikoneissa kalanterointiprosessi on usein liitetty on line -yksiköksi paperi- tai kartonkikoneeseen, jolloin esimerkiksi telan vaihdon ja puhdistamisen tulee tapahtua nopeasti, jottei kallista kapasiteettia kulu hukkaan. Tämä on ongelmallista, koska työsuojelumääräysten mukaisesti tulee kuuman telan olla alle 60°C ennen kuin se voidaan vaihtaa ja toisaalta telan työlämpötila on jopa 200°C. Tekniikan tasosta tunnetut kokillitelat kestävät lämpötilan muu- 30 tosnopeutta 2°C/min., mikä on johtanut siihen, että telan vaihtojen tai puhdistus-

ten yhteydessä on kulunut huomattavasti aikaa ja siten hukattu kapasiteettia. Tämä on osin johtanut jopa siihen että on pyritty nopeasti puhdistamaan telat esimerkiksi painepesuria käyttäen, jolloin tela jäähtyy liian nopeasti sen kestäkykyyn nähden, jolloin on saattanut aiheutua vakavia telavaurioita.

5

Tekniikan tasosta tunnetaan myös teräspintaisia teloja ja eräs tällainen on esitetty US-patenttijulkaisussa 6,203,307, jossa esitetyssä kuumassa pehmeänippikalantelissa kuumennettavina kalanterin teloina käytetään ulkopinnaltaan terästä olevia teloja. Perinteisessä soft-kalanteroinnissa siirtyvät lämpömäärät ovat kuitenkin huomattavasti pienemmät kuin pitkänippikalanteroinnissa.

10

Tekniikan tasosta tunnetaan ratkaisuja, joissa terästelan kulumiskestävyys on aikaan saatu pinnoittamalla. Eräitä tällaisia on esitetty US-patenttijulkaisussa 4452647 ja 5167068.

15

Pitkänippikalanterointiprosessissa tarvitaan hyvin pitkä nippi, joka tyypillisesti on yli 30 mm, ja korkeat lämpötilat, tyypillisesti telan pintalämpötila yli 160°C (tela voi sisältä olla huomattavasti kuumempikin) sekä mahdollisesti paperi/kartonkirainan kostutus vedellä tai höyryllä, mitkä tekijät eivät mahdollista koneen valmistamista perinteisellä tekniikalla, erityisesti nipin termotelan valmistamista perinteisesti, tai mikäli näin tehdään on koneen vikasietoisuus prosessin häiriötilanteessa huono.

20

Nykyaikaisissa paperi- ja kartonkikoneissa tarvitaan teloja, erityisesti nippiteloja, jotka kestävät rajuja vaihteluja prosessiolosuhteissa ja keksinnön tärkeänä päämääränä on saada aikaan tällainen tela.

25

Keksinnön eräänä erityisenä päämääränä on saada aikaan pitkänippikalanterin tela, joka kestää pitkänippiprosessista aiheutuvat suuret lämpöjännitykset ja mahdollistaa tehokkaan lämmönsiirron paperiin.

30

Keksinnön päämääränä on saada aikaan termoshokin kestävä tela. Termoshokkia on käsitelty esim. kirjassa "The Science and Engineering of Materials", Donald R. Askeland ss. 740-741, Chapman & Hall, 1996 (Third S.I. Edition).

- 5 Keksinnön päämääränä on myös aikaansaada tela, joka kestää nopeita lämpötilamuutoksia.

- 10 Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle pitkäniippikalanterin telalle pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

- 15 Keksinnön perustana olevan ongelman uutena ja keksinnöllisenä ratkaisuna on materiaalityypin vaihtaminen valuraudasta teräkseen, joten keksinnön mukainen pitkäniippikalanterin kuumennettava termotela on teräksestä valmistettu.

- 20 Keksinnön mukainen tela kestää termoshokin ja sen lämpöshokkikerroin on yli 6000 W/m^2 , mikä on seurausta telan ominaisuuksista: sitkeys, erittäin suuri lujuus, kulumiskestävyys. Telaa, jolla olisi samalla kertaa nämä kolme tärkeää ominaisuutta, joiden välityksellä saavutetaan huomattavia etuja, ei tunneta tekniikan tasosta. Keksinnön mukaisen telan materiaali on puhdasta ja homogeenista seinämän vahvuuden suunnassa, sopivimmin koko lämmönsiirtoprosessiin osallistuva kerros homogeeninen eli sisältää yhtä faasia eli yhtä kiderakennetta. Edullisimmin telan seinämä on martensiittia tai bainiittia eikä sisällä jäännösausteniittia. Tela voi olla myös kokonaan homogeeninen.

- 25 Keksinnön mukaisen telan dynaamiset ominaisuudet ovat korkealla tasolla, jolloin värinä- ja värinäongelmat pienenevät.

- 30 Keksinnön mukaisen telan, sopivimmin nuorrutetussa tilassa olevan terästelan ominaisuudet ovat edullisesti seuraavat: pintakovuus on 400-500 HV₂₀, kimmo-moduuli yli 200 000 MPa, murtolujuus yli 1 000 MPa, taivutusväsytyslujuus yli

350 MPa, lämmönjohtavuus yli 30 W/mK, murtovenymä yli 7 %, ja iskusitkeys yli 20 J.

5 Keksinnön mukainen tela sopii erityisen hyvin tulevaisuuden prosesseissakin käytettäväksi, koska se on erittäin kestävä hyvien sitkeys-, lujuus- ja kuluman-kestävyysominaisuuksiensa seurauksena ja lisäksi sen rakenne on erittäin homogeeninen, mikä edelleen lisää sen kestävyyttä.

10 Keksinnön mukaisen telan materiaali on edullisimmin nuorrutusteräs ja sen kiderakenne on sopivimmin martensiittinen tai bainiittinen. Edullisimmillaan keksinnön mukaisen telan materiaalina on homogeeninen, nuorrutettu teräs, joka on induktiokarkaistu ja päästetty.

15 Tässä selostuksessa nippitelalla tarkoitetaan sellaista toisen telan kanssa nipin muodostavaa telaa, jossa telojen välinen kontakti yleensä annetaan yksiköissä MPa ja nippipituus on yli 4 mm.

20 Keksinnön erään edullisen lisäpiirteen mukaisesti telan pintaominaisuuksia, kuten kovuutta voidaan tarvittaessa muuttaa esim. kovapinnoittamalla tela, jolloin telan perusmateriaalin kovuus voi olla suuruusluokkaa 250 MPa.

Keksinnön mukaisella telalla on edullisesti yksi tai useampi seuraavista ominaisuuksista:

- 25 - Telan vaippa on taottu teräsaihiosta tai se on teräsvalua tai valmistettu muulla tavoin teräksestä, kuten levystä taivuttamalla.
- Tela on lämmitetty esim. telan sisällä virtaavalla lämmön siirtovälineellä, esim. vedellä, höyryllä, öljyllä, ilmalla; vastuksilla, ulkoisella tai sisäisellä induktiolla, telan sisällä voi olla lämmöntuottoyksikkö tai kahden tai useamman em. yhdistelmällä. Sopivimmin tela on lämmitetty siten, että lämpö
- 30 jakaantuu tasaisesti telavaipan pintaa pitkin.

- Telan teräsvaippa voi olla pinnoitettu (esim. hitsaus tai plasmaruiskutus) jollakin kulumista kestäväällä materiaalilla, jolla pintakovuutta suurennetaan. Pinnoite voi olla myös suoja kemialliselle kulumiselle.
- Telan teräsvaippa on pintakarkaistu tai karkaistu kauttaaltaan läpi tai karkaisematon. Soveltuvia karkaisumenetelmiä ovat esim. induktiokarkaisu, liekkikarkaisu, laserkarkaisu, hiilletyskarkaisu, nitraattikarkaisu tms. nuorutuskäsittelyn mukainen lämpökäsittely.
- Terästela voidaan myös valmistaa yhdestä tai useammasta eri materiaalista.
- Telan eri materiaalista valmistettu pinta voi olla myös useiden millimetrien paksuinen vaippa telan sisustan ympärillä esim. nuorrutusteräsvaippa valurautaisen keskiosan päällä.
- Telan rakenne voi mahdollistaa veden höyrystymisen nipissä. Tela voi olla perinteinen tela tai telan voi muodostaa pelkästään pyörivä vaippa, esim. hakijan tavaramerkillä SymRoll markkinoiman tyyppinen tela.
- Tela voidaan jäähdyttää ja lämmittää jollain väliaineella esim. vedellä. Koneen poikkisuunnassa (=telan akselin suunta) telan pinnan ominaisuudet esim. kovuus ja lämmönjohtavuus voivat olla erilaisia.

20 Lämpöshokkiin eli termoshokkiin vaikuttavat materiaaleissa useat tekijät: lämpölaajenemiskerroin, lämmönjohtavuus, kimmomoduuli, murtumisjännitys sekä faasimuutokset. Termoshokki määritetään siten kaavalla $\frac{\sigma_f k}{E \alpha}$, jossa

σ_f = materiaalin murtumisjännitys, k = lämmönjohtavuus, E = kimmomoduuli ja α = lineaarinen lämpölaajenemiskerroin.

- 25 Keksinnön mukainen tela soveltuu edullisesti käytettäväksi paperi- tai kartonkikoneen nippitelana, erityisesti sellaisissa nipeissä, joissa tapahtuu suuri lämmön siirto telasta rainaan. Edullisia sovelluksia ovat esim. kalanterin termotela (esim. super-, monitela-, OptiLoad-, pitkänippi- ja soft-kalanterit).

Keksinnön mukainen tela kestää nopeita lämpötilamuutoksia, jolloin esimerkiksi sen vaihtoon tai puhdistamiseen ei tarvita niin paljon aikaa ja lisäksi luonnollisesti kapasiteettia hukkaavat lämmitys- ja jäähdytysvaiheet nopeutuvat huomattavasti.

- 5 Seuraavassa taulukossa esitetään esimerkinomaisesti vertailu tekniikan tason mukaisen kokillivalumateriaalista ja keksinnön erään edullisen sovelluksen mukaisen nuorrutusteräksestä valmistetun telan materiaaliominaisuuksista.

Ominaisuus	Kokillivalu	Nuorrutusteräs
Vetomurtolujuus	n. 250 N/mm ²	n. 1400 N/mm ²
Myötöraja	ei myötörajaa (valkoinen valurauta)	n. 1100 N/mm ²
Venymä A5	ei mainittavaa venymää alle 0,2 %	enemmän kuin 8 %
Pintakovuus	n. 550-590 HV20	420-480 HV20 (läpi koko telavaipan)
Lämmönjohtavuus	24 W/mK (valkoinen valurauta) pintakerros n. 10 mm	30-40 W/mK
Lämmönjohtavuus	48 W/mK (harmaa valurauta) sisäosa	

Patenttivaatimukset

1. Paperi- tai kartonkikoneen nippitela, joka on teräksestä valmistettu kuumennettava tela, **tunnettu** siitä, että telan lämpöshokin kestävyys on yli
5 6000 W/m².
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että telalla on korkeat lujuusominaisuudet; murtolujuus yli 1000 MPa ja erityisen hyvä kestävyys äkillisiä lämpökuormituksia vastaan, murtovenymä yli 7 % ja iskutkeys yli
10 20 J, hyvät kulutuksenkesto-ominaisuudet, pintakovuus yli 400 HV₂₀.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että telan materiaali on nuorrutuslämpökäsiteltyä terästä.
- 15 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että telan pinta on kova-
pinnoitettu kulutuksen keston lisäämiseksi.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että telan pinta on lämpökäsitelty, edullisesti induktiokarkaistu, kulutuksen keston lisäämiseksi.
20
6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että nuorrutusteräs on peruskovuudessa n. 250 HV₂₀ tai nuorrutuksessa kovuudessa yli 400 HV₂₀.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että telan vaippa koostuu
25 kahdesta tai useammasta erilaisesta materiaalista.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, **tunnettu** siitä, että tela on pitkänippikalanterin tela.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on paperi- tai kartonkikoneen nippitela, joka on teräksestä valmistettu kuumennettava tela. Telan lämpöshokin kestävyys on yli 6000 W/m^2 .

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.